

Rec'd PCT/PTO 12 OCT 2004

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

18. 2. 2004

10/511060

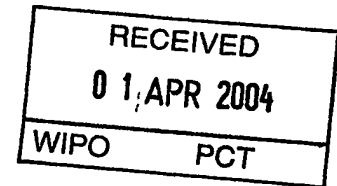
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 2月28日

出願番号
Application Number: 特願2003-053541
[ST. 10/C]: [JP 2003-053541]

出願人
Applicant(s): ソニー株式会社

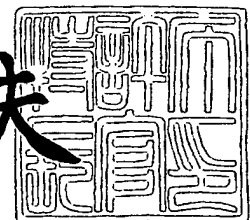


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 3月19日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 0290796001

【提出日】 平成15年 2月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01Q 21/28

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 森岡 進

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086841

【弁理士】

【氏名又は名称】 脇 篤夫

【代理人】

【識別番号】 100114122

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 伸夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014650

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710074

【包括委任状番号】 0007553

【プルーフの要否】

要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アンテナ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ループ形状に成形した第 1 のアンテナ導体を備えて、第 1 の周波数帯の電波を受信する第 1 のアンテナと、

第 2 のアンテナ導体を備えて、第 2 の周波数帯の電波を受信する第 2 のアンテナとから成り、

前記第 2 のアンテナ導体を、前記第 1 のアンテナ導体としての部位に対して、前記ループ形状に沿うようにして設けたことを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 2】 前記第 1 のアンテナ導体は、空間部が形成された略柱形状の導線性を有するアンテナ部材を前記ループ形状に成形しており、この空間部に対して前記第 2 のアンテナ導体を収容するようにして設けていることを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 3】 前記第 1 のアンテナ導体は、筒形状とされる上記アンテナ部材に対して、上記ループ形状に沿うようにして切欠部が形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載のアンテナ装置。

【請求項 4】 前記第 1 のアンテナは、マグネチックループアンテナとされることを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、FM 放送波を受信するアンテナと AM 放送波を受信するアンテナとを備えたアンテナ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

オーディオ機器では、通常、AM 及び FM ラジオ放送を受信する受信機能が備えられているもののうち、例えば屋内での使用を前提とした機器では、別体の AM/FM ラジオ放送受信用アンテナを取り付け可能な構造となっているものがあ

る。

【0003】

上記したようなオーディオ機器に用いられるAM/FMラジオ放送受信用アンテナは様々なものが提案されている。例えばFMラジオ放送受信用アンテナとしては、例えばフィーダアンテナ、或いはワイヤーアンテナと呼ばれる簡易アンテナが良く知られている。また、AMラジオ放送受信用アンテナとしては、プラスチックなどにリード線を巻回するように構成したものが知られている。

【0004】

しかしながら、上記したようなFM簡易アンテナはフィーダ又はワイヤー等の線状部分の長さが1～2m程度とされる。

このため、このようなFM簡易アンテナをオーディオ機器に取り付けて使用するときは、線状部分を展開して配置する必要があるため、FM簡易アンテナが取り付けられる室内などの美観を損なう。

また、AMアンテナとFMアンテナが別体で構成した場合には、機器への接続が煩雑になるなど扱いにくいものであった。

【0005】

そこで、AM/FMラジオ放送受信用アンテナとしては、例えばフェライトから成る磁性体棒にアンテナコイルをソレノイド状に巻回してAMアンテナ形成すると共に、エナメル線を四角形状に巻回してFM用ループアンテナを形成する。そして、AMアンテナをFMアンテナの一辺に並列に配置して、AMアンテナとFMアンテナとをモールド樹脂により固定して一体化するようにしたものなどが提案されている（特許文献1）。

【0006】

【特許文献1】 特開昭56-122204号公報（第3図）

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記特許文献1に記載されているAM/FMアンテナは、モールド樹脂によりAMアンテナとFMアンテナとを固定する必要があるため、AM/FMアンテナを製造する際には、AM及びFMアンテナをモールドする工程が

必要になる。また、アンテナ材料としてモールド樹脂が必要になる。

このため、上記特許文献 1 に記載されている AM/FM アンテナを実現するには、製造能率も決して良いものではなく、またコストもかかることになる。

【0008】

そこで、本発明は上記したような点に鑑みてなされたものであり、製造コストやコストなどの面で、より効率的に AM アンテナと FM アンテナとを一体化したアンテナ装置が提供できるようにすることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明のアンテナ装置は、ループ形状に成形した第 1 のアンテナ導体を備えて、第 1 の周波数帯の電波を受信する第 1 のアンテナと、第 2 のアンテナ導体を備えて、第 2 の周波数帯の電波を受信する第 2 のアンテナとから成り、第 2 のアンテナ導体を、第 1 のアンテナ導体としての部位に対して、ループ形状に沿うようにして設けるようにした。

【0010】

このような本発明によれば、第 2 のアンテナ導体を、第 1 のアンテナ導体としての部位に対してループ形状に沿って設けるようにしている。これにより、第 1 のアンテナ導体の部位を土台とするようにして第 2 のアンテナ導体を固定的に設けることができる。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態としてのアンテナ装置について説明する。

先ず、図 1 及び図 2 を用いて、本発明の実施の形態としてのアンテナ装置の構造を説明する。

図 1 は、本実施の形態のアンテナ装置の外観構造を示した外観斜視図、図 2 はその内部構造を示した断面図である。

図 1 及び図 2 に示すアンテナ装置 1 は、第 1 の周波数帯である VHF (Very High Frequency) 帯の電波を利用した FM ラジオ放送を受信する FM アンテナと第 2 の周波数帯である中波帯 (MF 帯) の電波を利用した AM ラジオ放送を受信

するAMアンテナとからなる。

この場合、FMアンテナは、FMアンテナ導体2と同調回路3とからなる。またAMアンテナは、AMアンテナ導体5からなる。

【0012】

FMアンテナ導体2は、高い導電性を有するアンテナ部材で、その内部に中空状の空間部2aが形成された略柱形状の金属、例えばアルミニウムなどの金属パイプによって形成されている。そして、このような金属パイプを例えばループ状に成形したうえで、その一部を切断するようにして形成されている。FMアンテナ導体2の切断部にインピーダンスマッチング用の同調回路3が接続されている。

【0013】

この場合のFMアンテナ導体2のループ長は、例えばターゲット周波数 f の $1/4$ 波長に設定される。例えばターゲット周波数 f が100MHzであれば、FMアンテナ導体2のループ長は、約0.75m (c/f :但し c は光速)となり、ループ状に成形されているFMアンテナ導体2の直径は約0.25mとなる。

【0014】

同調回路3は、FMアンテナの共振周波数を所望の周波数に同調させるためのものである。なお、同調回路3の電気的な回路構成について後述する。

【0015】

同軸ケーブル4は、上記したようなFMアンテナ導体2と同調回路3とから成るFMアンテナで受信されたFM帯域の放送電波を、図示していないオーディオ機器まで伝送するケーブルとされる。このように、FMアンテナとオーディオ機器との間を同軸ケーブルなどのシールド線を用いて接続すると、FMアンテナとオーディオ機器との伝送路間で輻射されるノイズを低減することができる。

【0016】

一方、AMアンテナ導体5は、例えば線状導体によって形成され、FMアンテナ導体2の空間部2aに収容されている。この場合、AMアンテナ導体5は、FMアンテナ導体2の部位であるループ状の金属パイプの空間部2aに複数周回、例えば3回程度周回させて形成するようにしている。

【0017】

そして、このようなAMアンテナ導体5もまた、例えば、この図には示していない同軸ケーブルなどを介してオーディオ機器へと伝送するようにしている。この場合も、AMアンテナ導体5とオーディオ機器との間を同軸ケーブルなどのシールド線により接続すると、AMアンテナ導体5とオーディオ機器との伝送路間で輻射されるノイズを低減することができる。

【0018】

このように本実施の形態のアンテナ装置1においては、FMアンテナ導体2をループ状に成形した金属パイプにより形成し、その内部の空間部2aにAMアンテナ導体5を収容することで、従来のようにモールド樹脂などを用いることなく、AMアンテナとFMアンテナとの一体化を図るようにしている。

【0019】

このようにアンテナ装置1を構成すれば、アンテナ装置を製造するにあたって、モールド樹脂によりAM及びFMアンテナをモールドする工程が不要になるので、製造工程が簡略され、それだけ製造コストを削減することができる。また、材料としてもモールド樹脂が不要になるため、その点からもコストを削減することができる。この結果、AMアンテナとFMアンテナとを一体化したアンテナ装置のコストを大幅に削減することが可能になる。

【0020】

次に、図3を参照して本実施の形態のアンテナ装置の電氣的な構成について説明する。

図3は、アンテナ装置1の回路構成を示した図であり、同図(a)にはFMアンテナの構成が、同図(b)にはAMアンテナの構成がそれぞれ示されている。

この図3(a)に示すFMアンテナ10は、FMアンテナ導体2と同調回路3により構成されている。

同調回路3は、例えばインピーダンスマッチング用のコイルL1と、FM同調用の可変コンデンサVC1との直列回路によって構成されており、可変コンデンサVC1のキャパシタンスを可変することで、可変コンデンサVC1のキャパシタンスと、コイルL1のインダクタンス、及びFMアンテナ導体2のインダクタ

ンスによって決定される FM アンテナ 10 の共振周波数を所望の周波数に同調させるようにしている。

【0021】

同調回路 3 は、図示するように、FM アンテナ導体 2 の両端部に対して接続される。そして、コイル L1 と可変コンデンサ VC1 の接続ラインが同軸ケーブル 4 を介して、例えばオーディオ機器に設けられているラジオ放送受信機 11 の FM 入力端子に接続される。また可変コンデンサ VC1 と FM アンテナ導体 2 の接続ラインが同軸ケーブル 4 を介してラジオ放送受信機 11 のアース E に接続される。この場合、コイル L1 のインダクタンス値は、FM アンテナ導体 2 のインダクタンスの数分の一の値に設定され、コイル L1 のインダクタンスに比べて FM アンテナ導体 2 のインダクタンスが支配的なものとなっている。

【0022】

このような構成の FM アンテナ 10 は、同調回路 3 のコイル L1 と可変コンデンサ VC1 によって同調周波数が決定される同調型アンテナとして知られている。また、このような同調型アンテナは、磁界アンテナの一種である、いわゆるマグネチックループアンテナとも呼ばれ、小型ながら半波長ダイポールアンテナとほぼ同等のアンテナ性能が得られるものとしても知られている。

即ち、FM アンテナ導体 2 のループ長を $1/4$ 波長、FM ループアンテナの直径を約 $1/4\pi$ (約 0.08) 波長まで小型化した場合でも、FM アンテナを半波長ダイポールと同等のアンテナ性能を得ることができる。

【0023】

一方、図 3 (b) に示す AM アンテナ 12 は、AM アンテナ導体 5 が同軸ケーブル 13 を介してラジオ放送受信機 11 に接続される。そして、このような AM アンテナ導体 5 の両端には、ラジオ放送受信機 11 内に設けられているインピーダンスマッチング用のコイル L2 と AM 同調用の可変コンデンサ VC2 とからなる直列回路が接続され、可変コンデンサ VC2 の容量を可変することで、AM アンテナ 12 の同調を行うようにしている。

【0024】

この場合、例えば、AM アンテナ導体 5 のインダクタンス値は $18\mu\text{H}$ 、コイ

ル L2 のインダクタンス値は $450\ \mu\text{H}$ に設定するようにしている。つまり、AM アンテナ導体 2 のインダクタンス値をコイル L2 の数分の一のインダクタンス値に設定することで、AM アンテナ 12 では、AM アンテナ導体 5 のインダクタンスに比べてコイル L2 のインダクタンスが支配的になるようにしている。

【0025】

そして、本実施の形態のアンテナ装置 1 では、上記図 3 (a) に示したように、FM アンテナ 10 のアースをオーディオ機器のラジオ放送受信機 11 のアースに接続することで、FM アンテナ 10 の FM アンテナ導体 2 が中波帯を利用した AM 放送の電波に対してほぼアース電位となるように構成している。

従って、本実施の形態のように、FM アンテナ導体 2 である金属パイプ内の空間に AM アンテナ導体 5 を収容して、AM アンテナ導体 5 の周囲を FM アンテナ導体 2 で覆うようにすれば、AM アンテナ導体 5 は FM アンテナ導体 2 により静電シールドされることになる。

この結果、アンテナ装置 1 が接続されるオーディオ機器やその周辺機器のデジタル化に伴って、これらの機器からの伝導高周波ノイズが AM アンテナから輻射されたとしても、このノイズが妨害電波として受信されるのを防止することができようになる。

【0026】

このような AM アンテナにおけるノイズ妨害は、従来から一般的な構造の AM アンテナをオーディオ機器などに接続した場合、例えば非シールド構造で 1 m 程度の長さの AM アンテナオーディオ機器に接続した場合に発生することが知られている。そして、このような不具合を解消する手段として、AM アンテナを静電シールドすれば良いことも知られている。

しかしながら、実際には、AM アンテナを静電シールドするためのシールド部品を別途設けると大幅なコストアップを招くわりには伝導高周波ノイズによる妨害電波の低減効果が小さく、一部のオーディオ機器のみで採用されているのが現状であった。

【0027】

これに対して、本実施の形態のアンテナ装置 1 は、上述したように、FM アン

テナ導体 2 の空間部 2 a に AM アンテナ導体 5 を収容して、AM アンテナ導体 5 を FM アンテナ導体 2 によって静電シールドする構造とされる。つまり、FM アンテナ導体 2 を AM アンテナの静電シールド部品としても利用できる構造となっている。従って、本実施の形態のアンテナ装置 1 では、コストアップなしで AM アンテナからのノイズ妨害を低減することができるという利点もある。

【0028】

なお、本実施の形態のように、FM アンテナ導体 2 の空間部 2 a に AM アンテナ導体 5 を収容したとしても、AM アンテナ導体 5 のインピーダンスは、FM 放送波の周波数帯（VHF 帯）では十分に高く、AM アンテナ導体 5 が FM アンテナ導体 2 を備える FM アンテナとしての性能に影響を与えることはない。

また、FM アンテナを構成している FM アンテナ導体 2 は、その一部が切断されていること、及びその切断部分に設けられている同調回路 3 の可変コンデンサ VC 1 の容量が数十 pF 程度であることなどから、FM アンテナ導体 2 が AM アンテナ導体 5 を備える FM アンテナとしての性能に影響を与えることもない。

【0029】

このように、本実施の形態のアンテナ装置 1 は、電気的には AM 放送の周波数帯と FM 放送の周波数帯の違いを利用して、一方のアンテナが他方のアンテナの性能に影響を与えることがないようにしており、これにより、AM アンテナと FM アンテナとの一体化が実現されているものである。

【0030】

なお、特許文献 1 には、FM アンテナと AM のアンテナを同心状にも構成し得ると記載されているが、その具体的な構成についての記述はない。このため、特許文献 1 の開示内容からするに、FM アンテナと AM アンテナとが同心状に配置したとしても、構造的には、FM アンテナと AM アンテナをモールド樹脂により固定する必要があるため、AM/FM 複合アンテナを製造するときにコストがかかるのは明らかである。

また、電気的には、FM アンテナが AM 周波数帯で低インピーダンスであると考えられるので FM アンテナと AM アンテナを同心状に配置すると、FM アンテナにより AM アンテナが短絡されてしまい、AM アンテナとしての性能が大きく

劣化して実用性に乏しいと考えられる。

【0031】

さらに、特許文献1のFMアンテナの構造は、本実施の形態のFMアンテナの構造とは明らかに異なるものとされる。つまり、ダイポールアンテナとほぼ同等の性能が得られるマグネチックループアンテナによって構成される本実施の形態のFMアンテナとは明らかに異なるものとされる。

【0032】

図4は、本実施の形態のアンテナ装置の他の構造例を示した図であり、同図(a)には、アンテナ装置の他の構造例を示したFMアンテナ導体の側面図が、同図(b)には、同図(a)に示した一点鎖線部分の断面を矢示A-A方向から見た図である。なお、FMアンテナ導体以外の構造は同一とされるので、図示は省略する。

【0033】

図4(a)(b)に示すような構造のFMアンテナ導体21は、略柱形状の導電性部材とされる金属パイプのループに沿って切欠部21aを形成するようにしている。このようなFMアンテナ導体21では、FMアンテナ導体21の空間部21bに、この図には示していないAMアンテナ導体5を収容するときは、FMアンテナ導体21の切欠部21aを利用して、FMアンテナ導体21の空間部21bに沿ってAMアンテナ導体5を巻き付けることができる。つまり、AMアンテナ導体5をFMアンテナ導体21の周囲に容易に巻き付けることができる。

なお、図4(b)に示したFMアンテナ導体21の切欠部21aの切り欠き幅などは、FMアンテナ導体21のAMアンテナ導体5に対するシールド効果などを考慮して任意に設定可能である。

【0034】

また、これまで説明した本実施の形態のアンテナ装置1では、FMアンテナ導体2(21)の柱状形状の断面について円筒状であるものとしているが、これはあくまでも一例であり、FMアンテナ導体としては、それ以外の断面形状による柱状に形成しても良い。

【0035】

例えば図 4 (c) に示すような断面が三角形状の FM アンテナ導体 22、或いは図 4 (d) に示すような断面が四角形状の FM アンテナ導体 23 を用いてアンテナ装置 1 を構成することも可能である。

【0036】

また、FM アンテナ導体の断面形状が円筒形状以外、例えば図 4 (c) (d) に示したような断面形状の場合においても、FM アンテナ導体のループに沿って切欠部を形成すれば、その空間部 22b, 23b に AM アンテナ導体 5 を容易に収容することができる。

【0037】

また、本実施の形態の FM アンテナ導体は、金属パイプをループ状に成形して形成する、或いはループ状に成形した金属パイプのループに沿って切欠部を形成するようにしているが、これはあくまでも一例であり、例えば細長い平板状の金属導体を O 字形、C 字形、或いは U 字形に折り曲げて空間部を有するアンテナ部材を形成し、このような導線性部材をループ状に成形するようにして形成することも可能である。

【0038】

また、これまで説明した本実施の形態の FM アンテナ導体 2 のループ形状は、略リング状であるものとして説明したが、FM アンテナ導体のループ長がターゲット周波数の $1/4$ 波長であれば、アンテナ装置 1 に用いる FM アンテナ導体 31 (32) のループ形状は、例えば図 5 (a) に示すような矩形状に、或いは図 5 (b) に示すような三角形状であっても良い。つまり、FM アンテナ導体のループ形状は、特に限定されるべきものではない。

【0039】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のアンテナ装置は、第 2 のアンテナ導体を、第 1 のアンテナ導体としての部位に対してループ形状に沿って設けるために、第 1 のアンテナ導体の部位を土台にして第 2 のアンテナ導体を設けるようにすることが可能となっている。

このような第 1 のアンテナと第 2 のアンテナとの一体化構造であれば、アンテ

ナ装置を製造する際に、例えばモールド樹脂などにより第1及び第2のアンテナをモールドする工程が不要になって工程が簡略されるぶん、製造コストを削減することができるようになる。また、アンテナ材料としてモールド樹脂が不要になるため、部品コストも削減することができるようになる。

この結果、第1及び第2のアンテナを一体化したアンテナ装置のコストを大幅に削減することになり、コストが大幅に削減されるといえる。

このようにして、本発明では、一体化アンテナを製造するうえでの効率が大幅に向上する。

【0040】

また、第1のアンテナ導体の空間部に対して、第2のアンテナ導体を収容するようにして設けることで、第1のアンテナ導体が、第2のアンテナ導体に対する静電シールド部材として機能することになる。つまり、第1のアンテナと第2とを一体化したことで、第1のアンテナ導体によって第2のアンテナのノイズ対策を行うことができる構造になっている。従って、第2のアンテナのノイズ対策という点からもコストアップなしで実現することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態のアンテナ装置の斜視図である。

【図2】

本実施の形態のアンテナ装置の断面図である。

【図3】

本実施の形態のアンテナ装置の電気的な回路構成を示した図である。

【図4】

本実施の形態のアンテナ装置の他の断面例を示した図である。

【図5】

本実施の形態のアンテナ装置の他のループ形状例を示した図である。

【符号の説明】

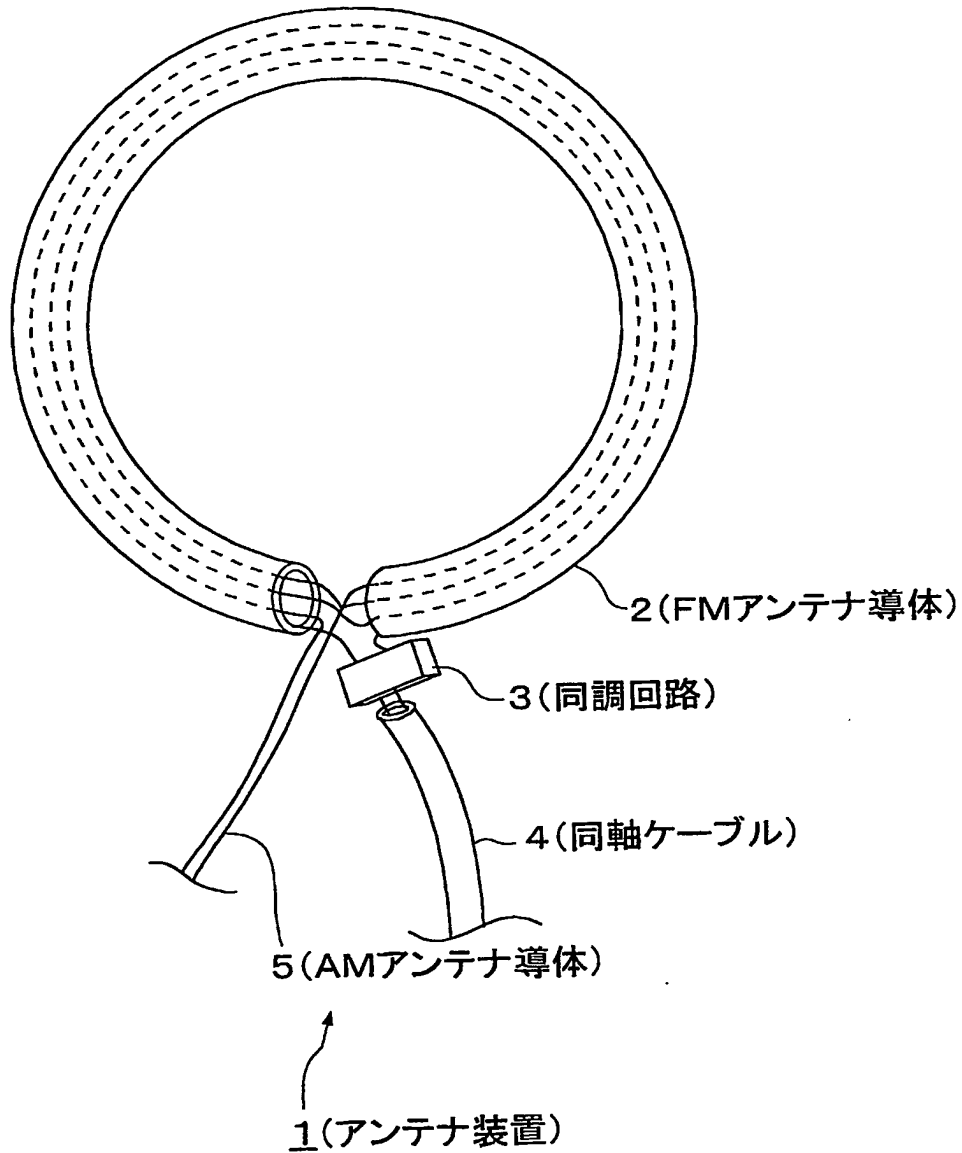
1 アンテナ装置、2 21～23 31 32 FMアンテナ導体、2a
21b～23b 空間部、3 同調回路、4 同軸ケーブル、5 AMアンテナ

導体、1 0 FMアンテナ、1 1 ラジオ放送受信機、1 2 AMアンテナ、1
3 同軸ケーブル、2 1 a 切欠部、

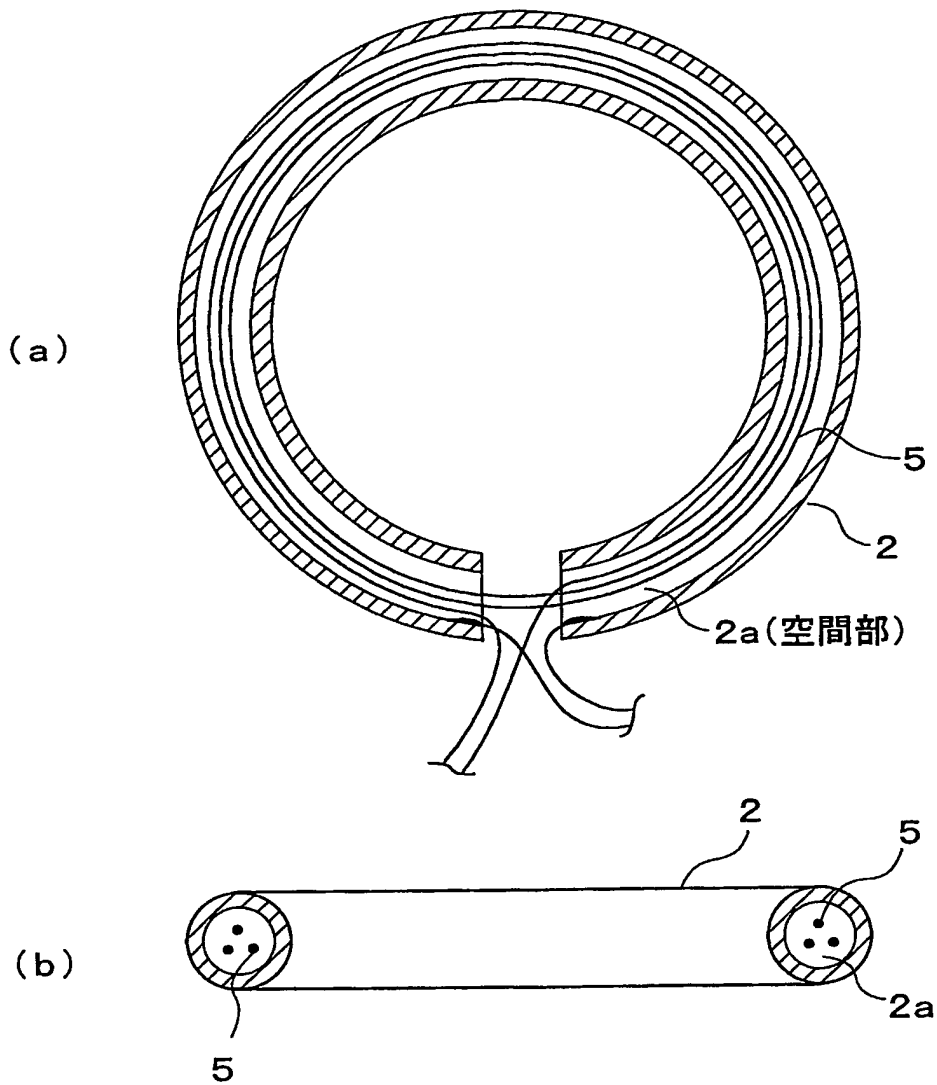
【書類名】

図面

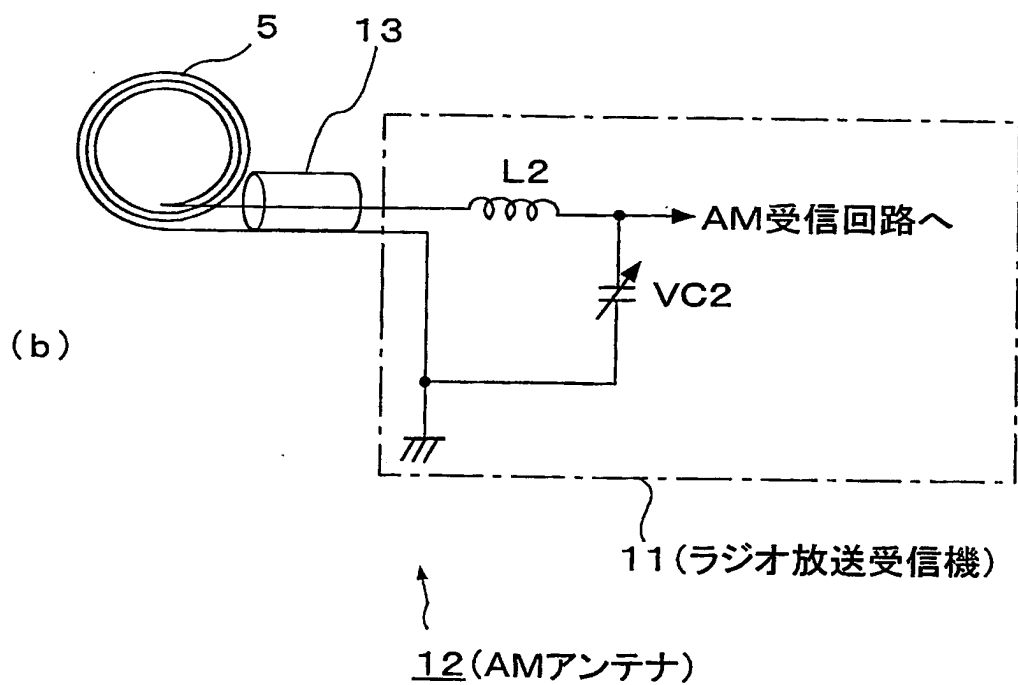
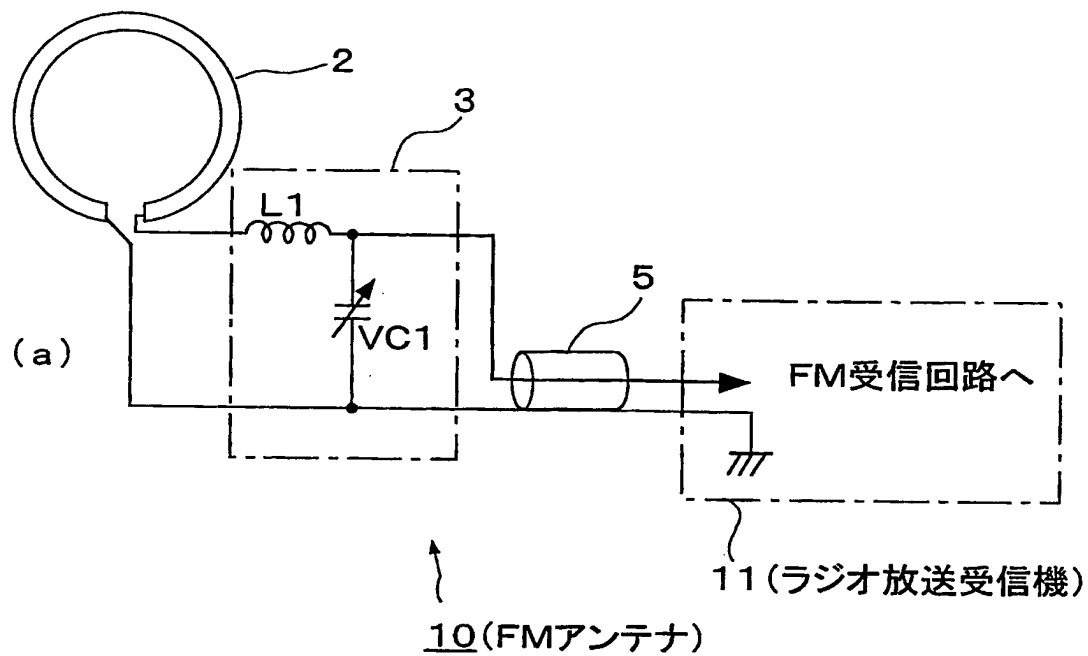
【図 1】



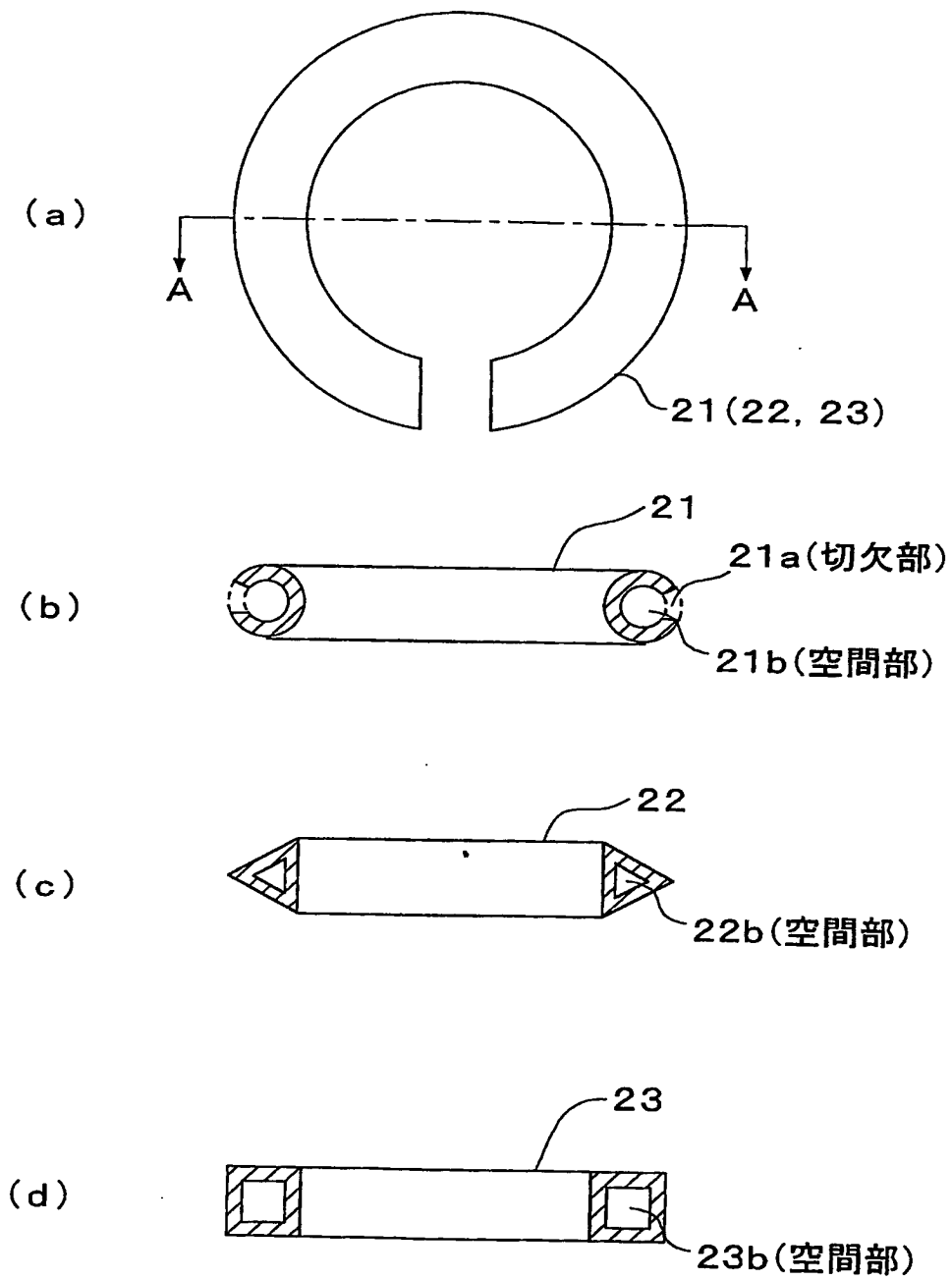
【図 2】



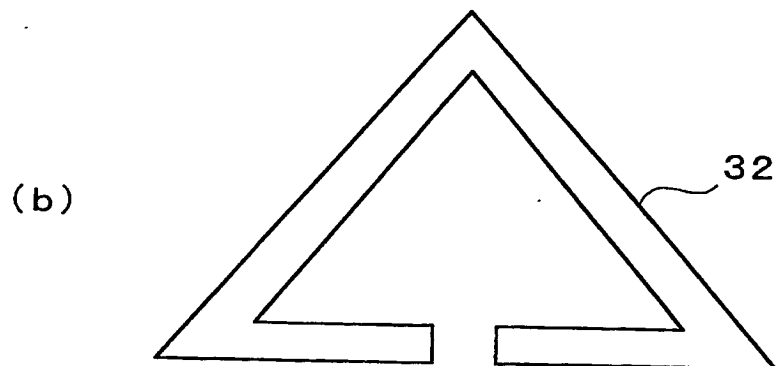
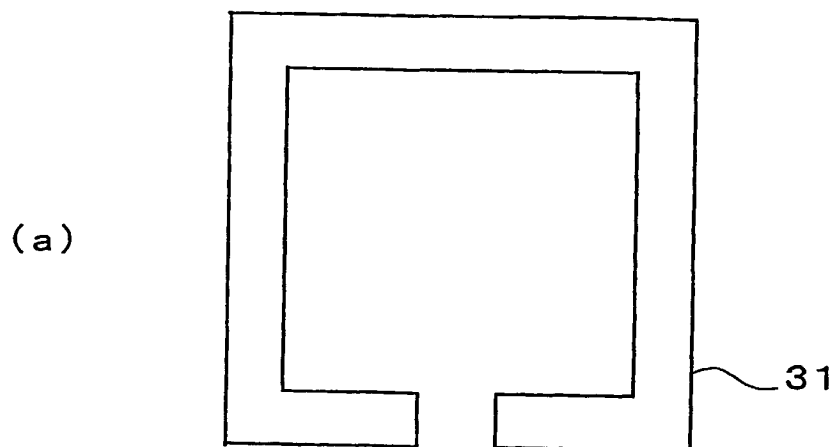
【図3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】

要約書

【要約】

【課題】 AMラジオとFMラジオを受信可能なアンテナ装置を低コストで実現すること。

【解決手段】 FM放送を受信するFMアンテナ導体2を導電性の良い金属パイプにより形成し、このFMアンテナ導体2の空間部2aにAMのラジオ放送を受信するAMアンテナ導体5を収容することで、簡単な構造でAMアンテナとFMアンテナとの一体化を図るようにしている。またこの場合、FMアンテナ導体2がAMアンテナ導体5の静電シールド部材として機能させることで、コストアップなしで、AMアンテナ導体5において機器からの伝導高周波ノイズが妨害電波として受信されるのが防止される。

【選択図】

図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-053541
受付番号	50300333603
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成15年 3月18日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000002185
【住所又は居所】	東京都品川区北品川6丁目7番35号
【氏名又は名称】	ソニー株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】	100086841
【住所又は居所】	東京都中央区新川1丁目27番8号 新川大原ビル6階
【氏名又は名称】	脇 篤夫

【代理人】

【識別番号】	100114122
【住所又は居所】	東京都中央区新川1丁目27番8号 新川大原ビル6階 脇特許事務所
【氏名又は名称】	鈴木 伸夫

特願 2003-053541

ページ: 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000002185]

1. 変更年月日

1990年 8月30日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名

ソニー株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.